

CITED

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤトレッド面のクラウンを成形する金型であって、前記タイヤトレッド面を外方から取り囲むため円周方向に所定数に分割された分割体の各々が所定円周長さの弧状をなす複数個の金型部とこの金型部をそれぞれ保持する複数個の保持部材からなり、前記金型部の各々は多数枚の薄板部材を積層して構成され、前記保持部材の各々は対応する前記金型部を構成する前記多数枚の薄板部材を積層状態で固定保持する固定手段を備え、この固定手段により積層状態で固定保持された前記多数枚の薄板部材の内周面にはタイヤのトレッド面に成形すべきトレッドパターンに対応する形状が形成されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のタイヤトレッド面成形金型において、前記金型部を構成する多数枚の薄板部材は前記タイヤトレッド面の幅方向長さをカバーして前記タイヤの円周方向に積層されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のタイヤトレッド面成形金型において、タイヤの円周方向に積層された前記多数枚の薄板部材の各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材は、前記固定手段により前記保持部材に固定された隣接する 1 枚或いは数枚の薄板部材に固着されることにより前記保持部材に間接的に固着されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

【請求項 4】

20

請求項 2 に記載のタイヤトレッド面成形金型において、タイヤの円周方向に積層された前記多数枚の薄板部材の各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材は、他の薄板部材よりも肉厚が厚く形成され、これにより前記各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材が前記固定手段により前記保持部材に直接固定されることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のタイヤトレッド面形成金型において、前記金型部を構成する前記多数枚の薄板部材は前記所定円周長さを有してタイヤの幅方向に積層されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のタイヤトレッド面成形金型において、タイヤの幅方向に積層された前記多数枚の薄板部材の各端部の薄板部材は、他の薄板部材よりも肉厚が厚く形成されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れかに記載のタイヤトレッド面形成金型において、前記多数枚の薄板部材の少なくともいくつかの片面には、気体を通す程度の細いガス抜き用の溝が形成されていることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 の何れかに記載のタイヤトレッド面形成金型において、前記保持手段及び固定手段は前記積層された薄板部材のタイヤの幅方向における両端部の径方向内方部を開放し、これら径方向内方部にはタイヤのサイドウォール面を形成するサイド金型が当接されることを特徴とするタイヤトレッド面成形金型。

40

【請求項 9】

タイヤトレッド面のクラウンを成形するため円周方向に所定数に分割された分割金型を製造するタイヤトレッド面成形金型の製造方法であって、金属薄板部材を切り出し、所定形状にカットし、それら厚さの薄い金属薄板部材を多数枚積層した状態で保持部材に固定保持して前記分割金型を製造することを特徴とするタイヤトレッド面成形金型の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のタイヤトレッド面成形金型の製造方法において、所定形状にカットされた厚さの薄い前記金属薄板部材を成形すべきタイヤの円周方向に積層した状態で前記保持部材に固定保持して前記分割金型を構成することを特徴とするタイヤトレッド面成形金型

50

の製造方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載のタイヤトレッド面成形金型の製造方法において、前記分割金型を成形すべきタイヤの円周方向に所定間隔で幅方向にスライスした複数のスライス要素の形状を演算により求め、前記薄板部材をこれら複数のスライス要素とそれぞれ対応する形状に数値制御加工機を用いて加工することを特徴とするタイヤトレッド面成形金型の製造方法。

【請求項 1 2】

請求項 9 に記載のタイヤトレッド面成形金型の製造方法において、所定形状にカットされた厚さの薄い前記金属薄板部材を成形すべきタイヤの幅方向に積層した状態で前記保持部材に固定保持して前記分割金型を構成することを特徴とするタイヤトレッド面成形金型の製造方法。 10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載のタイヤトレッド面成形金型の製造方法において、前記分割金型を成形すべきタイヤの幅方向に所定間隔で円周方向にスライスした複数のスライス要素の形状を演算により求め、前記薄板部材をこれら複数のスライス要素とそれぞれ対応する形状に数値制御加工機を用いて加工することを特徴とするタイヤトレッド面成形金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、薄板部材の積層体の内面に形成したトレッド成形面によりタイヤのトレッド面を成形するタイヤ成形金型及びその製造方法に関するものである。 20

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ゴムタイヤの製造においては、加硫成形工程では、グリーンタイヤを成形金型内に収納して行われる。このようなタイヤ成形金型は、これまでは、タイヤを円周上で例えば 8 分割或いは 1 0 分割した分割型の 1 つについて、設計されたトレッドパターンに基づき金型模型を製作し、その模型を石膏で型取りする。その石膏に金型材となる金属を流し込んで成形金型を製作し、角やその他の細部に修正を行い、分割型の 1 つが完成する。このような分割型を 8 個或いは 1 0 個作成することにより、タイヤ 1 本分の金型が完成する。

【0 0 0 3】

また、多数の薄板をタイヤの円周方向に積層してタイヤ成形金型を製造する方法が特許第 3 2 4 1 8 6 7 号公報に記載されている。多数の薄板は、そり変形を有し、隣接する 2 枚の薄板同士がそり方向を逆にした状態で配置され、円周方向に挿通するベルトに遊嵌して保持される。金型の型締めは、タガの円錐面が円周方向に積層保持した多数の薄板のテーパ状のショルダ部に当接し、多数の薄板のそり変形をなくして隣接する薄板同士を密着させることにより、多数の薄板の内周面で構成される金型内面を縮径した状態でタイヤの成形を行う。金型の型開きは、多数の薄板のショルダ部からタガを外すことにより、多数の薄板のそり変形が弾性により戻り、これにより金型内面が拡張し、タイヤのトレッド面から金型内面を抜くことができる。 30

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特許第 3 2 4 1 8 6 7 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

然しながら、石膏型への流し込み方式による金型及びその製造方法においては、型模型の製作や石膏型の製作など最終目的物である金型以外の物の製作が必要で、溶湯や鋳込みのための設備も必要とし、製造工程の工程数が多く手間が掛かり、金型の製造所要時間が長く、製造コストが高くなる等の種々の問題がある。また、金型に形成されるスピュー穴と呼ばれるガス抜き穴は、ドリル加工の制約から穴径を小さくすることに限界があり、このため加硫成形時にこのスピュー穴にタイヤのゴムが侵入し、スピュー穴の定期的な清掃が必要となり、また加硫成形されたタイヤからスピュー穴に侵入した突起を除去するなどの 50

手間の掛かる仕上げ工程を必要としていた。

【0006】

また、上述した薄板積層方式による金型及びその製造方法においては、上述した伝統的な金型及びその製造方法の幾多の問題を解消できる利点があるが、次のような問題点を付随している。すなわち、多数の薄板はベルトに保持されているが、薄板間の相対位置は変動が可能であり、特に型締めのための縮径時と型開きのための拡径時との間の金型内径の径変化を利用しているため、薄板の相対位置が不安定である。換言すれば、型締め縮径時における各薄板の固定位置の再現が不安定であり、このため、生産されるタイヤのトレッドパターンが不正確になる。また、そり変形を有する薄板を利用して型抜きを行うように設計されているため、薄板の積層配置は円周方向のみに限定される。さらに、薄板間の隙間からガス抜きを行わせるため、型締め時における薄板間の締めの程度、つまりそり変形の解消具合がガス抜き通路の形成に微妙に影響する。このため、締め付け過ぎの場合にはガス抜き通路が形成されないことになり、成形されるタイヤに悪影響を与える。逆に締め付け過小の場合は、微小厚さの広幅のガス抜き通路が形成され、成形タイヤの外周からは微小厚さの広幅の突起が突出し、タイヤ成形後の最終仕上げに手間がかかることになる。

【0007】

従って、本発明は、伝統的な石膏型への流し込み方式による金型及びその製造方法が持つ欠点を解消でき、かつ上述した薄板積層方式による金型及びその製造方法に伴う問題点を解消することを目的とする。

【0008】

本発明の別の目的は、生産されるタイヤのトレッドパターンを正確にでき、製造品質を安定させることができる薄板積層方式による金型及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

本発明のさらに別の目的は、薄板の枚数を減少でき、これにより薄板加工時間及びコストを削減できる薄板積層方式による金型及びその製造方法を提供することにある。

【0010】

本発明のさらに別の目的は、成形時におけるガス抜き用のスピーア機能の成形が容易で、スピーア穴に入り込んだゴムが成形後のタイヤの表面に突起物として残存することが殆どなく、タイヤの仕上げが簡単となる薄板積層方式による金型及びその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段と作用及び発明の効果】

上述した課題及び目的は、本発明による下記のように構成される解決手段により解決され達成される。

【0012】

すなわち、請求項1に記載の発明は、タイヤトレッド面のクラウンを成形する金型であって、前記タイヤトレッド面を外方から取り囲むため円周方向に所定数に分割された分割体の各々が所定円周長さの弧状をなす複数個の金型部とこの金型部をそれぞれ保持する複数個の保持部材からなり、前記金型部の各々は多数枚の薄板部材を積層して構成され、前記保持部材の各々是对応する前記金型部を構成する前記多数枚の薄板部材を積層状態で固定保持する固定手段を備え、この固定手段により積層状態で固定保持された前記多数枚の薄板部材の内周面にタイヤのトレッド面に成形すべきトレッドパターンに対応する形状が形成されていることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、多数枚の薄板部材の積層体からなる金型部は、保持部材に固定保持されおり、この積層体の内周面が成形するトレッドパターンの形状は常に一定で不変に維持される。このため、タイヤの加硫成形動作時に薄板部材の積層体がタイヤのトレッド部に成形するトレッド形状は、繰り返し実行される加硫成形動作のそれぞれにおいて不変に維持され、その結果、加硫成形されるタイヤの品質が向上されると共に安定される。

【0014】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記金型部を構成する多数枚の薄板部材をタイヤトレッド面の幅方向長さをカバーしてタイヤの円周方向に積層したことを特徴とする。

【0015】

この構成によれば、各分割金型を構成する多数の薄板部材が成形すべきタイヤの円周方向に積層されて積層体を構成し、この積層体の円周方向の両端部は、これら両端部を形成する薄板部材の表裏面にて形成される。このため、タイヤの加硫成形動作時に隣接する 2 つの分割金型が当接係合されるとき、隣接する 2 つの分割金型の一方の円周方向の最外端に配置される薄板部材の円滑な表面と他方の円周方向の最外端に配置される対向する薄板部材の円滑な表面とが密着される。このため、隣接される 2 つの分割金型の接合部が滑らかとなり、成形タイヤのこの隣接部に対応する部分に異常な形状が形成されることを防止できる。

【0016】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のものにおいて、タイヤの円周方向に積層された多数枚の薄板部材の各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材を、固定手段により保持部材に固定された隣接する 1 枚或いは数枚の薄板部材に固着することにより前記保持部材に間接的に固着するようにしたことを特徴とする。

【0017】

この構成によれば、積層体の円周方向の各端部に配置される 1 枚或いは数枚の薄板部材は、積層体の対応する端部近辺に配置されかつ保持部材に固定保持された 1 枚或いは数枚の薄板部材に固定され、保持部材に間接的に固定される。このため、保持部材に直接固定できない両端部の薄板部材を保持部材の円周方向両端面から若干突出させた状態で積層体の一部として強固に保持部材に保持することができる。これにより、前記積層体を構成する薄板部材を全て均一の薄板材で形成することができる。

【0018】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 に記載のものにおいて、成形すべきタイヤの円周方向に積層された多数枚の薄板部材の各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材を他の薄板部材よりも肉厚が厚く形成し、これにより前記各端部の 1 枚或いは数枚の薄板部材を固定手段により保持部材に直接固定することを特徴とする。

【0019】

この構成によれば、積層体の円周方向の最外端に配置される薄板部材の厚さが他の薄板部材よりも厚くされ、これら最外端の薄板部材も含めて全ての薄板部材が保持部材に直接固定される。これにより、積層体は全体として強固に保持され、両端の薄板部材をこれら近辺に配置される薄板部材に固着するための手段が不要となり、構造を簡単にすることができる。

【0020】

さらに、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記金型部を構成する多数枚の薄板部材を所定円周長さのものとし、前記タイヤの幅方向に積層したことを特徴とする。

【0021】

この構成によれば、積層体を構成する多数枚の薄板部材を円周方向に長いものとして成形すべきタイヤの幅方向に積層したので、分割金型を構成する薄板部材の枚数を削減することができ、この薄板部材の加工コストを下げることができる。

【0022】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のものにおいて、成形すべきタイヤの幅方向に積層された多数枚の薄板部材の各端部の薄板部材を、他の薄板部材の肉厚よりも厚く形成したことを特徴とする。

【0023】

この構成によれば、積層体の幅方向の両端部の薄板部材の肉厚を厚くしてこれら両端部の薄板部材の剛性が強化される。このため、タイヤの加硫成形動作時において加圧膨張され

るタイヤにより積層体が幅方向に拡張変形されることが防止され、成形されるタイヤの加硫成形精度を高精度に維持できる。

【0024】

さらに、請求項7に記載の発明は、請求項1～6の何れかに記載のものにおいて、多数枚の薄板部材の少なくともいくつかの片面には、気体を通す程度に細いガス抜き用の溝を形成したことを特徴とする。

この構成によれば、薄板部材の表面にガス抜き用の溝が形成される。この溝の形成部位は、薄板部材の表面であるので、加工が容易であり、気体を通す程度の細い溝を容易に形成できる。この溝は気体を通す程度の細いものであるため、タイヤの加硫成形時に流動するゴムがこの溝に入り込むことが防止される。これにより、加硫成形後のタイヤ表面には、従来のようにスピーア穴に侵入したゴム突起がタイヤ表面に突出することが防止され、加硫成形後のタイヤの仕上げ工程が簡略化される利点が奏せられる。

【0025】

請求項8に記載の発明は、請求項1～7の何れかに記載のものにおいて、積層体を保持及び固定する保持部材及び固定手段が積層された薄板部材のタイヤの幅方向における両端部の径方向内方部を開放し、これら径方向内方部にはタイヤのサイドウォール面を形成するサイド金型が当接されるようにしたことを特徴とする。

【0026】

この構成によれば、円周方向に分割された分割金型の円周方向の接合部は各分割金型の積層体の円周方向端面が密着して閉鎖され、かつ積層体の幅方向の両端面はサイド金型の内側外周縁部が密着して閉鎖される。このため、分割金型と両サイド金型が密着して形成される金型の内部空間は密閉され、内部空間内の温度が分割金型間の接合部及びサイド金型との接合部を通して金型の外部へ放散されることが防止され、金型内部空間の温度を所定の温度に均一に維持できる。この結果、成形後のタイヤの部位に加硫温度の不均一さに起因する不具合が生じることが防止され、成形されるタイヤの品質が向上される。

【0027】

請求項9の発明は、タイヤトレッド面のクラウンを成形するため円周方向に所定数に分割された分割金型を製造するタイヤトレッド面成形金型の製造方法であって、金属薄板部材を切り出し、所定形状にカットし、それら厚さの薄い金属薄板部材を多数枚積層した状態で保持部材に固定保持して、前記分割金型を製造することを特徴とする。

【0028】

この構成によれば、多数枚の金属薄板部材を加工して積層体を構成する部材が形成され、これら薄板部材を積層状態で保持部材に固定して分割金型が製造される。分割金型を構成する積層体は薄板部材で形成され、この薄板部材の加工は小さな加工負荷に耐えうる加工機により容易かつ高精度に加工することができる。このため、分割金型の加工コストが低減され安価で高精度な分割金型を製造することが可能となる。しかも、積層体を構成する薄板部材は保持部材に強固に保持されるので、積層体の内面に形成されるトレッドパターン成形面は常に強固に安定しており、これにより加硫成形されたタイヤのトレッド面の品質も向上される。

【0029】

請求項10に記載の発明は、請求項9に記載のものにおいて、所定形状にカットされた厚さの薄い金属薄板部材を成形すべきタイヤの円周方向に積層した状態で保持部材に固定保持して分割金型を構成することを特徴とする。

この構成によれば、上述した請求項2の発明と同様の作用と効果が実現される。

【0030】

また、請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の製造方法において、分割金型を成形すべきタイヤの円周方向に所定間隔で幅方向にスライスした多数のスライス要素の形状を演算により求め、薄板部材をこれら複数のスライス要素と対応する形状に数値制御加工機を用いて加工することを特徴とする。

【0031】

この構成によれば、積層体はタイヤの円周方向に所定間隔で幅方向にスライスした多数のスライス要素として定義され、これらスライス要素の形状が演算により求められ、この演算データを利用して薄板部材が数値制御加工機により加工される。スライス要素の肉厚は、薄板部材と対応されるので、軽加工負荷の状態で薄板部材を高精度に加工でき、よってこれら高精度加工された薄板部材を積層した積層体はその内面に高精度なトレッドパターン成形面が形成される。これにより、この積層体の内面が転写される成形タイヤのトレッド面は高精度に成形される。

【0032】

請求項12に記載の発明は、請求項9に記載の製造方法において、所定形状にカットされた厚さの薄い金属薄板部材を成形すべきタイヤの幅方向に積層した状態で保持部材に固定保持して分割金型を製造することを特徴とする。 10

この構成によれば、上述した請求項5の発明と同様の作用と効果が達成される。

【0033】

さらに、請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、分割金型を成形すべきタイヤの幅方向に所定間隔で円周方向にスライスした複数のスライス要素の形状を演算により求め、薄板部材をこれら複数のスライス要素と対応する形状に数値制御加工機を用いて加工することを特徴とする。

この構成によれば、請求項5の発明と同様の作用と効果が得られる他に、請求項11の発明と同様の作用と効果が実現される。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、ゴム物品補強用に使用される本発明によるタイヤトレッド面成形金型及び同金型の製造方法の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、第1実施形態における金型を組み込んだ加硫機の要部縦断面図であり、図2は、加硫機内に組み込まれた金型の要部側面図である。図1及び図2において、11L、11Rは、加硫機10の左側ケース及び図示鎖線で示す後退位置へ復帰される可動の右側ケースを示す。サイド金型12は、左右に2分割され、その左サイドウォール金型12Lは、その中心部に配置した図略の金型支持機構により図示左右方向に進退可能である。同様に、右サイドウォール金型12Rは、その中心部に配置した図略の金型支持機構により図示左右方向に進退可能である。これら左右サイドウォール金型12L、12Rの内側面は、加硫機10内に収納したグリーンタイヤTの対応するサイドウォール部を成形すべく形成されている。 20 30

【0035】

タイヤトレッド面Trを成形するクラウン金型15がタイヤTの外周面を包囲している。クラウン金型15は、円周方向に例えば8ブロックの分割体16で構成され、これら分割体16の各々は、内方端縁が成形すべきタイヤTのトレッド面Trの幅方向断面と補合形状をなす多数枚の薄板部材17をタイヤTの円周方向に積層した状態で固定保持する保持部材18からなる。これら保持部材18は、それぞれ対応するスライド部材19の内周面に交換のための着脱可能に固定されている。右側ケース11Rには、各分割体16を放射方向に案内する一対のガイドレール20が8対取り付けられている。

【0036】

図2に示すように、各スライド部材19は、対応する一対のガイドレール20に沿って往復移動する一対のベアリングブロック21上に固定され、このベアリングブロック21と共にタイヤの径方向に進退できるように摺動自在に案内されている。各スライド部材19は、ピン25を介してリンク26の一端に枢着され、リンク26の他端は、タイヤTの幅方向に進退運動するように右側ケース11Rに水平配置されたシリンダ装置27のピストンロッド28の先端にピン29を介して枢着されている。従って、シリンダ装置27の動作により、分割体16の各々は放射方向に進退でき、図2の左半分に示す2つの分割体16のように、各分割体16を径方向外方に後退した型開き位置と、右半分に示す2つの分割体16のように、各分割体16を径方向内方に前進した型閉め位置とに選択的に位置決め可能である。 40 50

【0037】

図3及び図4は、分割体16の詳細を示す断面図及び斜視図である。各分割体16は、板厚が0.5～5mm程度の薄板部材17を円周方向に積層し、その積層体の円周方向長さは、成形すべきタイヤの外周を例えば8分割した各分割部の円周方向長さと一致している。各薄板部材17の外周端部は、裁頭三形状をなし、幅方向中央に平坦部が形成され、この平坦部の両側肩部に斜面が形成されている。各薄板部材17の両側端部は、突出部17aが突設され、これら突出部17aの内方部にテーパ部17bが形成されている。薄板部材17の積層体を保持する保持部材18は、左側部分の一部を除いて、薄板部材17の外周部及び両側部と補合する内周面が形成され、これら薄板部材17の外周部及び両側部を受容している。保持部材18の左側部の外周部近辺には、前記テーパ部17bと協働する別のテーパ部18bが形成され、本発明における固定手段としての固定板18aが内外周部近辺に形成された一对の内側テーパ部を前記テーパ部17b、18bに係合させた状態で、ボルト18cにより固定されている。これにより、後述するように円周方向の各端部に配置される1枚或いは数枚の薄板部材を除いて、薄板部材17の各々は、ボルト18cの螺子込み動作に伴って、一对のテーパ部17b及びテーパ部18bが協働する共締め作用により、保持部材18の内周面に押し付けられながら固定板18aにより保持部材18に一体的に固定できる構成となっている。

【0038】

また、保持部材18の右側面内方部及び固定板18の左側面内方部には、当接面18e、18eが形成され、加硫成形時に型閉め位置へ前進する左右サイドウォール金型12L、12Rの外周内端縁部とそれぞれ当接し、各分割体16と左右サイドウォール金型12L、12Rとの相対位置を位置決め可能としている。さらに、左右サイドウォール金型12L、12Rの内端面の一部は、多数の薄板部材17が構成する積層体の幅方向両端の内方縁部と円周上で密着され、金型空間内を外部に対し密閉し、室内温度の型外への放散を防止するようにしている。なお、図中22は、分割体16をスライド体19の内周面に対し交換のために取り外し可能に装着するボルトを示す。

【0039】

薄板部材17の積層体と保持部材18及び固定板18aとの円周方向の長さ関係について説明すると、これら薄板部材17の積層体、保持部材18及び固定板18aは、図4に示すように、積層体の内周面を成形すべきタイヤの外周面と補合させるように、円弧状に伸長されている。積層体は、成形すべきタイヤの円周を例えば8分割した広がり角度をもつ円弧長とされ、これに対し、保持部材18及び固定板18aは円弧長方向の各端部が積層体の端部よりも1mm程度或いは薄板部材17の1枚分程度短くされ、積層体の端部より円弧長方向内方に引っ込むような円弧長とされている。保持部材18及び固定板18aは略同一円弧長として形成されており、これにより、円弧長方向の各端部においては、最外端に配置された薄板部材17の外端面に対し、保持部材18及び固定板18aの外端面は、長さtだけ後退している。

【0040】

積層体の円弧長方向両端部における1枚或いは数枚を除く薄板部材17の大部分は、前述したように、ボルト18cにより螺子込み固定される固定板18aにより保持部材18に固定保持されている。これに対し、円弧長方向両端部における1枚或いは数枚の薄板部材17は、例えば4本の頭付子螺子17sを挿通し、これら螺子17sを図5に示すように固定板18aにより保持部材18固定されている隣接する1枚或いは数枚の薄板部材17に螺子込むことにより、これら隣接する薄板部材17と一体とされ、これら隣接する薄板部材17を介して間接的に保持部材18に固着されている。各分割体16の円弧長方向の各端面と隣接する各分割体16の薄板部材17積層体の端面には、前記頭付子螺子17sの各々と対向する部位に円穴17hが穿設され、これら円穴17hに隣接する分割体16の積層体端面から突出する螺子17sの頭部を収容するようにしている。これにより、分割体16の型閉め状態においては、図5に示すように、隣接する一方の積層体の端面から突出する子螺子17sが他方の積層体に形成した円穴17h内へ収容され、一方の積層体

の端面と他方の積層体の端面とが密着できるようになっている。なお、スライド部材 19 の円弧長は、保持体 18 と同長かそれよりも若干短くしてある。

【0041】

さらに、各薄板部材 17 の円周方向の一方の端面には、内端縁部から外端縁部につらなる複数本（図例では 3 本）のガス抜き用の溝 17g が形成されている。この溝 17g の幅及び深さは気体を通過する程度の数ミクロンメートルのものとされ、後述するようにレーザ加工機により形成される。これらガス抜き用の溝 17g は、図 3 に示すように、保持体 18 の内面の幅方向中央に形成したヌスミ空間 18n 及び排気穴 18m と連通し、さらにスライド部材 19 の内面の幅方向中央に形成したヌスミ空間 19n 及び排気穴 19m を介してスライド部材 19 の外周面側の大気に通じている。これにより、加硫成形時に金型内に発生するガスを金型外へ排気するようにしている。 10

【0042】

次に、上記のように構成された第 1 実施形態の動作を説明する。加硫成形動作前の原位置状態においては、左右サイドウォール金型 12L、12R は、図 1 にそれぞれ 2 点鎖線で示す後退位置に復帰しており、分割体 16 は、シリンダ装置 27 が図 1 で右方に後退した後退端に位置して、図 2 の左半部に示すように、型開き位置に復帰している。また、右側ケース 11R は、2 点鎖線で示す後退位置に復帰し、分割体 16 を図 1 において実線で示す加硫位置から大きく後退させ、図 1 の紙面に垂直方向手前側の搬入領域を大きく開いており、この搬入領域から適宜搬入・搬出装置により未加硫タイヤ（グリーンタイヤ）T の搬入を可能としている。 20

【0043】

このような原位置状態において、加硫動作指令が与えられると、未加硫タイヤ T が搬入・搬出装置のタイヤ保持ヘッドにより外周を保持されて加硫位置へ搬入され、図略の軸心装置のブラダ BL が前進しスチームの供給を受けて一次膨張し、未加硫タイヤ T を内周面側から仮受けする。これにより、続いて搬入・搬出装置のタイヤ保持ヘッドが未加硫タイヤ T を釈放して加硫機 10 外へ退去する状態においても、未加硫タイヤ T は加硫機 10 の軸心と同心に仮受けされた状態となる。

【0044】

搬入・搬出装置の保持ヘッドの退去に続いて、右側ケース 11R は、2 点鎖線で示す後退位置から左方へ前進し、分割体 16 を径方向外方の後退位置へ保持したまま加硫位置に整列させる。その後、左右サイドウォール金型 12L、12R が型閉め位置の直前位置に前進して停止すると、分割体 16 と対をなすシリンダ装置 27 が前進動作し、各分割体 16 を一対のガイドレール 20 に沿って径方向内方へ前進し、薄板部材 17 の積層体で形成する分割金型を未加硫タイヤ T の外周面と対向させる図 1 実線の型閉め位置直前で停止する。この後、左右サイドウォール金型 12L、12R が図 1 実線の型閉め位置へ最終前進し、続いて、各分割体 16 が型閉め位置まで最終前進し、図 3 に示すように、内側外周縁部を各分割体 16 の保持部材 18 の両側面の径方向内方に形成した当接部 18e、18e に当接し、分割体 16 と左右のサイドウォール金型 12L、12R が組み合わせられて内方に加硫空間を形成する組み合わせ金型が完成する。これと同時に、薄板部材 17 の積層体の内方縁部に左右のサイドウォール金型 12L、12R の内側端部が円周上で密着され、金型内の加硫空間が密閉され、加硫空間から外部への温度の放散を防止する。これにより、加硫空間内の温度は均一に保たれる。また、この場合、隣接する分割体 16 間においては、一方の積層体の各端面部の薄板部材 17 を固定する子螺子 17s の頭部が隣接する他の積層体の円穴 17h に収容され、隣接する分割体 16 の積層体の端面同士は図 5 に示すように密着される。 30 40

【0045】

このようにして組み合わせ金型が完成すると、未加硫タイヤ T 内で一次膨張されているブラダ BL 内にスチームがさらに追加供給されてブラダ BL がさらに膨張され、未加硫タイヤ T の外周クラウン部は例えば 8 つの分割体 16 で構成されるクラウン金型の内周面に押し付けられ、クラウン金型の内周面に形成されるトレッドパターンが転写される。また、 50

未加硫タイヤTの左右のサイドウォール部は、左右のサイドウォール金型12L、12Rの内周面に押し付けられ、これら内周面の形状が転写される。このような加硫状態が例えば10数分程度維持され、加硫処理が行われる。この加硫初期及び加硫処理の間、タイヤTの外周面とクラウン金型の内周面間に残されたガス及び発生するガスは、薄板部材17に形成したガス抜き用の溝17gを通して、保持体18の内面の幅方向中央に形成したヌスミ空間18n及び排気穴18mから排出され、さらにスライド部材19の内面の幅方向中央に形成したヌスミ空間19n及び排気穴19mを介してスライド部材19の外周面側の大気へ排出される。これにより、加硫成形時に残留したガス及び金型内に発生するガスが金型外へ排気される。

【0046】

所定の加硫時間が経過した後、ブラダBLへの供給圧が若干減圧され、この状態でシリンダ装置27が後退動作して分割体16が径方向外方に後退端まで後退され、その後、左右のサイドウォール金型12L、12Rが後退される。クラウン金型、つまり分割体16がタイヤから完全に離間された後、ブラダBL内の圧力が排出され、ブラダBLは収縮される。左右のサイドウォール金型12L、12Rは、図1の鎖線位置まで後退して停止し、これと並行して右側ケース11Rが図1の鎖線位置まで退去し、搬入・搬出装置が加硫済みタイヤTを搬出し、次の未加入タイヤTを搬入できるようになる。

【0047】

図6は、薄板部材17にて構成される積層体としての金型部を製造する製造方法を説明するための図である。金型部を構成する薄板部材17は、鉄板或いはスチール板のコイル巻き100を材料とし、図略のアンコイラにて平板に延ばした後、薄板材料17の最終形状より若干大きめの長方形寸法に裁断され、薄板材料片101に形成される。この薄板材料片101は、次に表裏面がテーパ形状に成形され、テーパ付薄板材料片102が製作される。このテーパ角度 θ は、例えば、N枚の薄板部材17により成形すべきタイヤのクラウン部全周を成形する場合、 2π ラジアン(360°)を前記枚数Nで除算した角度とする。このテーパ成形は、例えば、精密冷間圧延処理において対向する2つの圧延ローラ間に薄板材料片101を通過させるか、或いは所定のテーパ形状に成形した2つの回転する正面砥石の間に薄板材料片101を通過させるなどの方法により実施される。

【0048】

一方、上記テーパ付薄板材料片102の製作と並行して、数値制御加工のためのNCプログラムの作成が行われる。すなわち、成形すべきトレッドパターンTpをもつタイヤのトレッド面を円周方向厚さdの間隔でタイヤの幅方向にスライスする多数のスライス要素SLのプロファイルPf1、Pf2、Pf3、・・・PfNをCAD装置(コンピュータ支援設計装置)により設計する。各スライス要素SLは、タイヤの円周方向厚さdの両端の各断面におけるタイヤの径方向座標Yと幅方向座標Xとの2次元座標系での輪郭データにより定義される。このCADデータは、CAM装置(コンピュータ支援加工プログラム生成装置)に投入されてNCデータとして作成され、CNC装置(コンピュータ数値制御装置)に入力され、内部記憶される。これにより、タイヤの円周方向に配列される薄板部材17の枚数N分のNCデータが作成され、CNC装置に投与される。尤も、タイヤのトレッドパターンが、所定円弧角度幅のパターンが何度も繰り返す繰り返しパターンの場合では、1つの所定円弧角度幅のパターンを各スライス要素SLの円周方向厚さdにて除算した数のNCデータが作成される。

【0049】

前記CNC装置は、前記NCデータに基づいて、レーザ加工機110を制御するようにこのレーザ加工機110に付属される。このレーザ加工機は、公知のもので、操作筒111をX、Y及びZ軸からなる直角座標空間に移動でき、また操作筒111をその軸線周りのA軸上で回転でき、さらに操作筒111の先端に設けたヘッド112に対しA軸と直交するB軸周りにレーザトーチ113を揺動可能に支持した5軸制御構成を採用している。そして、レーザ発振器114から発振したレーザビームを操作筒111、ヘッド112を通過させてレーザトーチ113に導入し、トーチの113の先端からレーザビームを照射し

10

20

30

40

50

て金型片を構成するテーパ付薄板材料片 102 をレーザ加工し、各スライス要素 S L の X-Y 平面上での輪郭及び厚さ d 方向の輪郭を成形するように構成されている。

【0050】

すなわち、テーパ付薄板材料片 102 の各々は、それらが割り当てされたスライス要素 S L の X、Y 及び Z 軸方向の 3 次元形状を定義する N C データに基づいてレーザ加工機 110 により順次加工される。この場合、各テーパ付薄板材料片 102 のタイヤのクラウン部を成形する内端面の加工においては、トーチ 113 が B 軸周りに旋回されてトレッドパターンの表面高さの変化に忠実に沿うように同時 4 軸或いは 5 軸制御により加工される。つまり、各薄板材料片 102 のタイヤのクラウン部を成形する内端面の加工においては、スライス要素 S L の表面から裏面に接続する面が表面の座標位置と裏面の座標位置に基づいて厚さ方向の途中の端面位置の補間点の座標が計算され、これら補間点を結ぶ曲面を形成するように Z 軸移動に関連して B 軸旋回のトーチ 113 の揺動角が制御される。同様にして、各テーパ付薄板材料片 102 の外端面の加工においては、保持部材 18 の内周面局面に対応するように曲面加工される。

【0051】

このように順次加工された N 枚の薄板部材 17 を 8 グループに分け、グループ毎に保持部材 18 に密着状態で積層して装着することによりクラウン金型を形成する分割体 18 が製造される。この場合、各分割体 18 の積層体が形成する内周面には、成形すべきタイヤのトレッドパターンと補合形状の凹凸形状が形成される。換言すれば、薄板部材 17 の内端部は、全体としてタイヤに形成すべきトレッドパターンに対し凹凸が補合関係にある逆トレッドパターンが形成され、そして個々の薄板部材 17 は、逆トレッドパターンの一部を形成している。

【0052】

これにより、本実施形態の方法により製造される積層体の表面は、図 7 (a) に示すように、隣接する薄板部材 17 のレーザ加工面が連続的な滑らかな加工面となり、よってこのような積層体により加硫成形されるタイヤ表面のトレッドパターンも滑らかな表面に成形できる。これに対し、上述した従来の製造方法による場合では、多数の薄板部材 517 の各々のトレッド成形端面が表裏面と垂直に切断されているので、トレッド成形端面が不連続となり、ごつごつしたトレッド成形端面を呈し、この不連続なトレッド成形端面が加硫成形されるタイヤの表面に転写される。この理由により、本実施形態の製造方法を用いて製造された薄板積層金型は、加硫成形されるタイヤの表面を従来の製造方法を用いて製造された薄板積層金型により加硫成形されるタイヤの表面に比べて滑らかに成形でき、これにより加硫成形後のタイヤに亀裂を生じさせにくい等の特長を備える。

【0053】

図 8 及び図 9 は、上述した第 1 実施形態の変形例を示すもので、この変形例においては、タイヤのトレッドパターンを成形する各スライス要素 S L に対応する薄板部材 17 は、左右に 2 分割されて製作される。これに対応して、薄板部材 17 を保持する保持部材 18 も左右に 2 分割されて製作される。すなわち、各スライス要素 S L に対応する薄板部材 17 は、概ね L 字状の左右の薄板半部材 171、172 として形成され、同様に、保持部材 18 は、概ね L 字状の左右の保持半部材 181、182 として形成される。各薄板半部材 171、172 は、タイヤ幅方向の外側面に突出部 117a が形成され、これら突出部 117a が保持半部材 181、182 の円弧溝に嵌合された状態で、内方端が円弧状に伸長された断面 L 字状の固定板 181a、182a を介してボルト 118C により保持半部材 181、182 にそれぞれ固定されている。この場合、各薄板半部材 171、172 の肩部テーパ面は、保持半部材 181、182 のヌスミ空間と対向し、これにより各薄板半部材 171、172 は、前記突出部 117a と径方向外方の平坦部の 2 点において対応する保持半部材 181、182 に密着固定されている。

【0054】

また、保持半部材 181、182 のヌスミ空間は、排気細穴を介して外部と連通し、加硫成形初期に組み合わせ型内に残ったガス及び発生するガスは、ガス抜き用の溝 17g、排

10

20

30

40

50

気細穴を通過して排気される。また、保持半部材 181、182 は、薄板半部材 171、172 の幅方向の内側端面を密着させる状態でスライド部材 19 にボルト 22、22 により固定されるが、この場合、保持半部材 181、182 の幅方向の内側端面間に中央空間が形成され、この中央空間がスライド部材 19 の内面の幅方向中央に形成したヌスミ空間 19n 及び排気穴 19m を介してスライド部材 19 の外周面側の大気に通じており、加硫成形初期に残ったガス及び発生するガスは、溝 17g を通って大気に排出するようにしている。

【0055】

図 9 は、図 8 において左側に配置された多数の薄板半部材 171 と保持半部材 181 の組み付け状態を示す斜視図であり、保持半部材 181 及び固定板 181a は成形すべきタイヤの外周の略 8 分割角度の 1 つに相当する円弧長さを有し、多数の薄板半部材 171 は突出部 117a が保持半部材 181 の円弧溝に嵌合され、かつ中央側の溝が L 字状固定板 181a の突出部 181p に嵌合された状態で、複数のボルト 118c により締め付けられる固定板 181a により保持半部材 181 に定着される様子が示されている。この変形例の場合においても、前述した第 1 実施形態と同様に、円周方向の各端部における 1 枚或いは数枚の薄板半部材 171 は、図中 t にて示すように、保持半部材 181 の端面から突出しており、保持半部材 181 と固定板 181a により直接固定されていないが、これらにより直接固定された端部の 1 枚或いは数枚の薄板半部材 181 に頭付子螺子 17s を用いて固着され、これにより保持半部材 181 と固定板 181a に対し間接的に固着されている。

【0056】

なお、図中 17h は、隣接する分割体の端面から突出する子螺子 17s の頭部を受け入れる円穴を示し、これにより隣接する 2 つの分割体の対向端面の薄板半部材 181 は、互いに他の分割体から突出する子螺子 17s の頭部を円穴 17h に受け入れることにより、相互に密着できる。また、図 8 において右側配置された薄板半部材 172、保持半部材 182 及び固定板 182a の組み付け構造は、上述した左側配置の組み付け構造と左右対称で、同一である。

【0057】

上述した第 1 実施形態及びその変形例においては、多数の薄板部材 17 及び薄板半部材 171、172 を全て同一板圧材料で形成しているが、図 10 に示すように、円周方向両端部に配置する薄板部材 17e 及び薄板半部材 171e、172e の板厚を他のものの板厚よりも厚くしてもよい。このようにする場合では、上述した子螺子 17s や円穴 17h を設けずに、全ての薄板部材 17 及び薄板半部材 171、172 を保持部材 18 及び保持半部材 181、182 に対し、直接固定することができ、これにより円周方向に隣接する分割体の対向する薄板部材 17e 同士及び薄板半部材 171e、172e 同士の密着性を向上でき、さらには、円周方向に隣接する分割体の保持部材 18 (181、182) 同士の対向隙間を小さくできる利点が得られる。また、薄板半部材 171、172 は、左右対称としたが、片側を大きく、他の片側を小さくしてもよい。

【0058】

次に、本発明の第 2 実施形態を図 11 及び図 12 を参照して説明する。この第 2 実施形態においては、多数の薄板部材 217 をタイヤの幅方向に積層した状態で、保持部材 18 に対し固定板 18a を介してボルト 18c により固定する組み付け構造が採用される。薄板部材 217 の各々は、例えば、クラウン金型を 8 つの分割体 16 で構成する場合、成形すべきタイヤの外周を 8 分割した角度範囲に亘る円弧長さを有する。これに対し、保持部材 18 は、薄板部材 217 の円周方向の両端縁よりも若干引込んだ円弧長さに形成され、成形時に隣接する分割体 16 の薄板部材 217 の積層体の円周方向の対向端面が密着できるようにしている。保持部材 18 の内周面には、円周方向に離間して複数 (図例では 3 つ) のヌスミ溝 18n が薄板部材 217 の積層方向に横断して形成されている。各薄板部材 217 の少なくとも片面には複数本の溝 17g が形成され、加硫成形初期に組み合わせ金型内に残ったガス及び発生するガスをヌスミ溝 18n へ導き、そこから保持部材 18 に形

成された排気穴 18 m へ導き、さらにスライド部材 19 の内面の幅方向及び円周方向中央に形成したヌスミ空間 19 n 及び排気穴 19 m を介してスライド部材 19 の外周面側の大気中に排出するようにしている。

【0059】

各スライド部材 19 は、上述した第 1 実施形態と同様に、右側ケース 11 R に放射方向に平行配置した一対のガイドレール 20 に沿ってシリンダ装置 27（図 1 参照）の動作により放射方向に進退可能であり、半径方向内方の型閉め位置では、薄板部材 217 の積層体の円周方向両端面を隣接する分割体の薄板部材 217 の積層体の対向端面と密着させる。この型閉め位置では、左右のサイドウォール金型 12 L、12 R の内側外周縁部がそれぞれ固定板 18 a 及び保持部材 18 とそれぞれ当接し、同時に積層体の幅方向両側の薄板部材 217 の側面と密着して、分割体 16 と左右のサイドウォール金型 12 L、12 R が組み合わされて形成される金型内部空間を密閉するようにしている。なお、この第 2 実施形態の動作は、第 1 実施形態の動作と実質的に同一であるので、説明を割愛する。

【0060】

図 13 は、第 2 実施形態の薄板部材 217 の積層体を製造する製造方法を説明する説明図である。この製造方法は、図 6 に示す第 1 実施形態における製造方法と略同一であるが、この第 1 実施形態における製造方法との違いは以下のようである。すなわち、第 2 実施形態における製造方法の場合、薄板部材 217 が製造すべきタイヤの円周の例えば 8 分割分の 1 つの円周長さを持つように円周方向に長いので、コイル巻き素材 300 はそのような円周長さをカバーするように幅広のものが使用される。そして、コイル巻き素材 300 をアンコイラにより平板に伸ばして適宜切断し、矩形の薄板部材片 301 を製作する。この場合、薄板部材片 301 には、第 1 実施形態の場合と違って、表裏面にテーパ面を形成せず、表裏面は平行面に維持される。必要があれば、薄板部材片 301 の表裏面を精密冷間圧延処理又は研削加工により加工し、表裏面の平行度を向上させてもよい。

【0061】

一方、この薄板部材片 301 の製造と並行して、加硫成形すべきタイヤのトレッドパターン T p をタイヤの円周方向に薄板部材片 301 の厚さ d の間隔でスライスし、各スライス要素 S L の外周面と補合する内周面と、保持部材 18 の内周面に整合する外周面と、さらに分割体の円周方向両端面を定義するプロファイル形状を CAD 装置により設計する。この場合、各スライス要素 S L の厚さ方向のプロファイルは、内周面及び外周面共にスライス要素 S L の表裏面の座標から厚さ方向の中間座標の位置を補間演算処理により算出し、タイヤの幅方向のプロファイルに沿うような局面形状とされる。このように各スライス要素 S L の 3 次元形状データが作成され、このデータを CAM 装置に入力してこの CAM 装置により加工プログラムとしての NC データを生成し、レーザ加工機 110 に付属の CNC 装置へ転送する。これにより、レーザ加工機 110 は、薄板部材片 301 を各スライス要素 S L のプロファイルと同一形状に加工することができる。

【0062】

各スライス要素 S L に対応する多数の薄板部材片 301 を製造し、これら薄板部材片 301 に各スライス要素 S L に対応するプロファイルを成形することにより、分割体 16 の 1 つ分の多数の薄板部材 217 を製造でき、この薄板部材 217 を別途製作した保持部材 18 に組み付けることにより、分割体 16 の 1 つが製作される。他の分割体 16 は、上記の手順により同様に製造できる。

【0063】

上記した第 2 実施形態においては、タイヤの幅方向に積層される薄板部材 217 を全て同一厚さとしたが、保持部材 18 及び固定板 18 a と当接するタイヤ幅方向両側の薄板部材を他のものより肉厚を厚くしてもよい。このように、タイヤ幅方向両側の薄板部材を他のものより厚くした場合には、薄板部材の積層体のタイヤ幅方向の両側部が広がるのを防止でき、積層体が形成する型の精度を高精度に維持できる利点を得られる。

【0064】

上記した各実施形態においては、薄板材料をレーザ加工により加工するようにしたが、こ

10

20

30

40

50

れら薄板材料を数値制御ワイヤカット放電加工機或いは数値制御切削工作機械により切削加工して製作するようにしてもよい。

また、上記した各実施形態においては、薄板部材は鉄材或いはスチール材で形成したが、アルミ材、その他の金属材料或いは非金属材料を用いてもよい。

【0065】

さらに、上記した各実施形態においては、薄板部材の片面にガス抜き用の溝を形成した例を示したが、この溝は、薄板部材の両面に形成してもよく、また積層した薄板部材の全てにガス抜き用の溝を形成する必要はなく、積層された1枚或いは数枚おきの薄板部材にこの溝を形成するようにしてもよい。また、1枚の薄板部材の片面に形成するガス抜き用の溝の数は、図例の3本又は4本に限られず、適宜本数としてもよい。この溝の幅及び深さは、気体を通過させるのに必要な程度の小さなものとされる。この溝の幅及び深さは、タイヤの加硫成形時に溶融ゴムがこの溝に侵入しない程度とすることが望ましい。

【0066】

また、各分割体16の円周方向両端面において保持部材18或いは保持半部材181、182から突出されかつ子螺子17sにより固定される薄板部材17或いは薄板半部材171、172の枚数は、1枚だけでなく数枚としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型を備えたタイヤ加硫機の要部縦断面図。

【図2】図1に示すタイヤ加硫機の要部側面図。

【図3】第1実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の拡大断面図。

【図4】第1実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の斜視図。

【図5】第1実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の円周方向に隣接する2つの金型の隣接部を拡大して示す断面図。

【図6】第1実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の製造方法を説明するための説明図。

【図7】(a)及び(b)は、それぞれ第1実施形態及び従来の薄板材料積層金型における薄板部材間の積層状態を拡大して示す説明図。

【図8】第1実施形態の変形例におけるタイヤトレッド面成形金型の拡大断面図。

【図9】第1実施形態の変形例におけるタイヤトレッド面成形金型の斜視図。

【図10】第1実施形態及び変形例におけるタイヤトレッド面成形金型の円周方向に隣接する2つの金型の隣接部を拡大して示す断面図。

【図11】本発明による第2実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の拡大断面図。

【図12】第2実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の要部拡大横断面図。

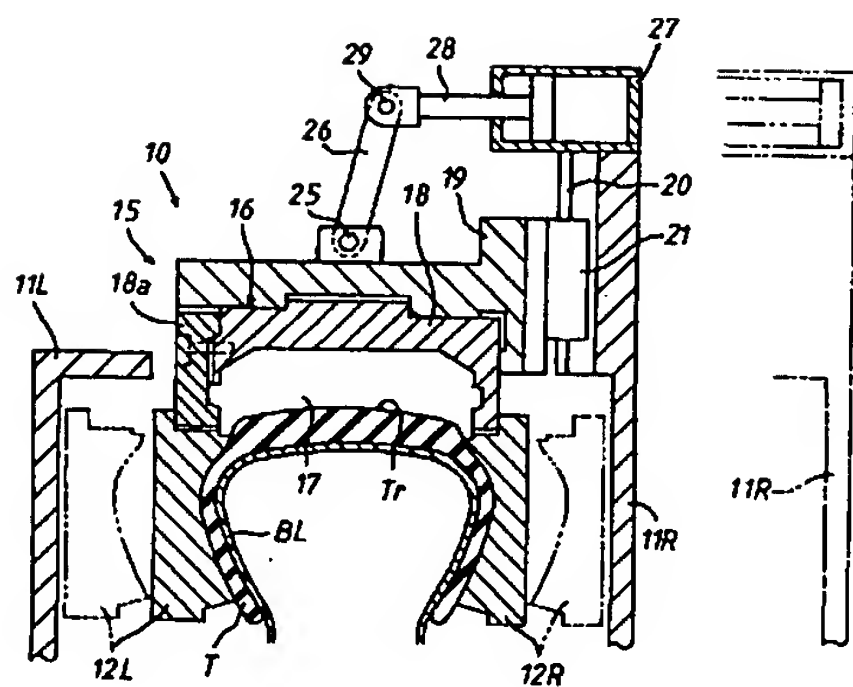
【図13】第2実施形態におけるタイヤトレッド面成形金型の製造方法を説明するための説明図。

【符号の説明】

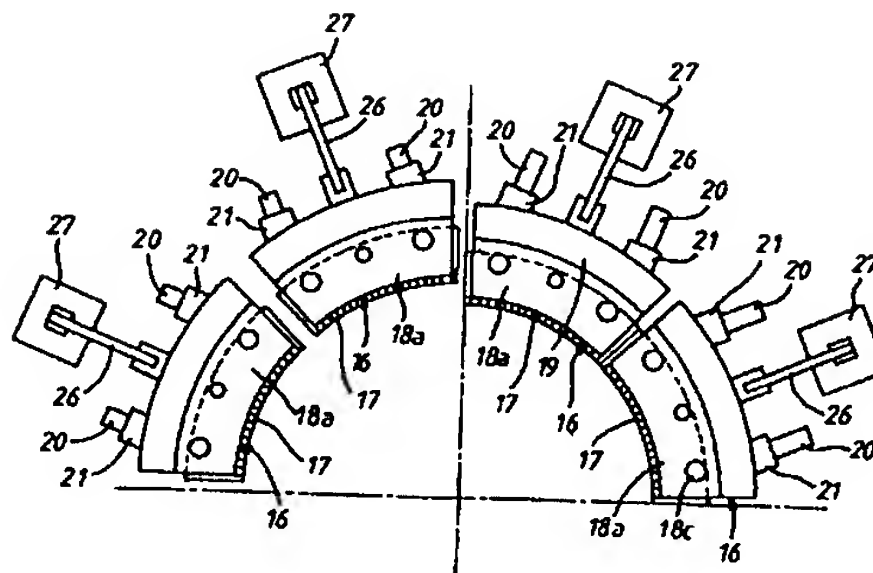
T・・・タイヤ、Tr・・・トレッド面、10・・・加硫機、11L・・・左側ケース、11R・・・右側ケース、12・・・サイド金型、12L、12R・・・左右のサイドウォール金型、15・・・金型、16・・・分割体、17、217・・・薄板部材、171、172・・・薄板半部材、17e、171e、172e・・・両端の薄板部材、17a・・・突出部、17g・・・ガス抜き用の溝、17s・・・頭付子螺子、17h・・・円穴、18・・・保持部材、18a・・・固定板（固定手段）、18c・・・ボルト、18n、19n・・・ヌスミ空間、18m、19m・・・排気穴、19・・・スライド部材、20・・・ガイドレール、21・・・ベアリングブロック、22・・・ボルト、25、29・・・ピン、26・・・リンク、27・・・シリンダ装置、28・・・ピストンロッド、100、300・・・コイル巻き薄板材、101、301・・・薄板部材片、102・・・両面テーパ成形した薄板部材片、110・・・レーザ加工機、111・・・操作筒、112・・・ヘッド、113・・・レーザトーチ、114・・・レーザ発振器、CAD・・・CAD装置（コンピュータ支援設計装置）、CAM・・・CAM装置（コンピュータ

支援加工プログラム生成装置)、CNC・・・CNC装置(コンピュータ制御数値制御装置)、Tp・・・トレッドパターン、SL・・・スライス要素、BL・・・ブラダ。

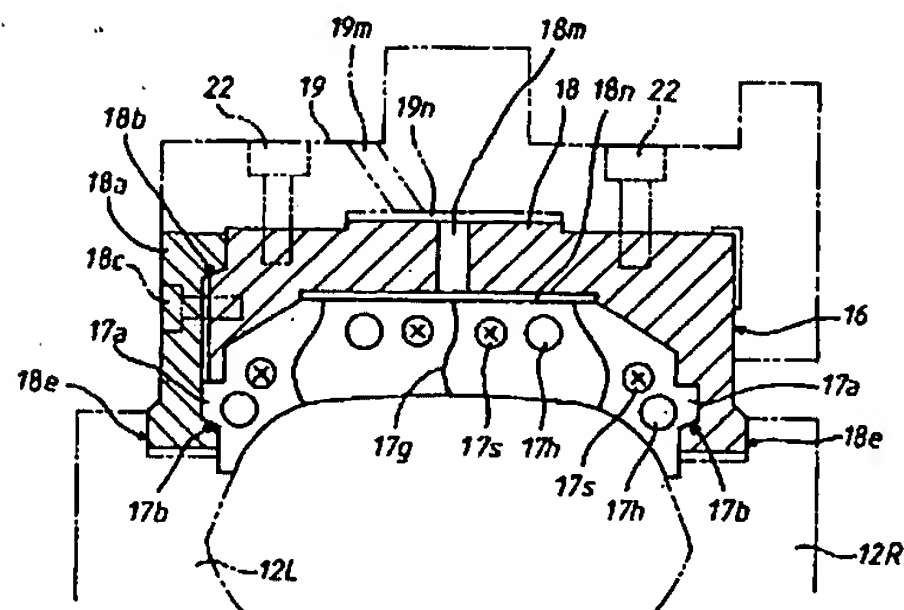
【図1】



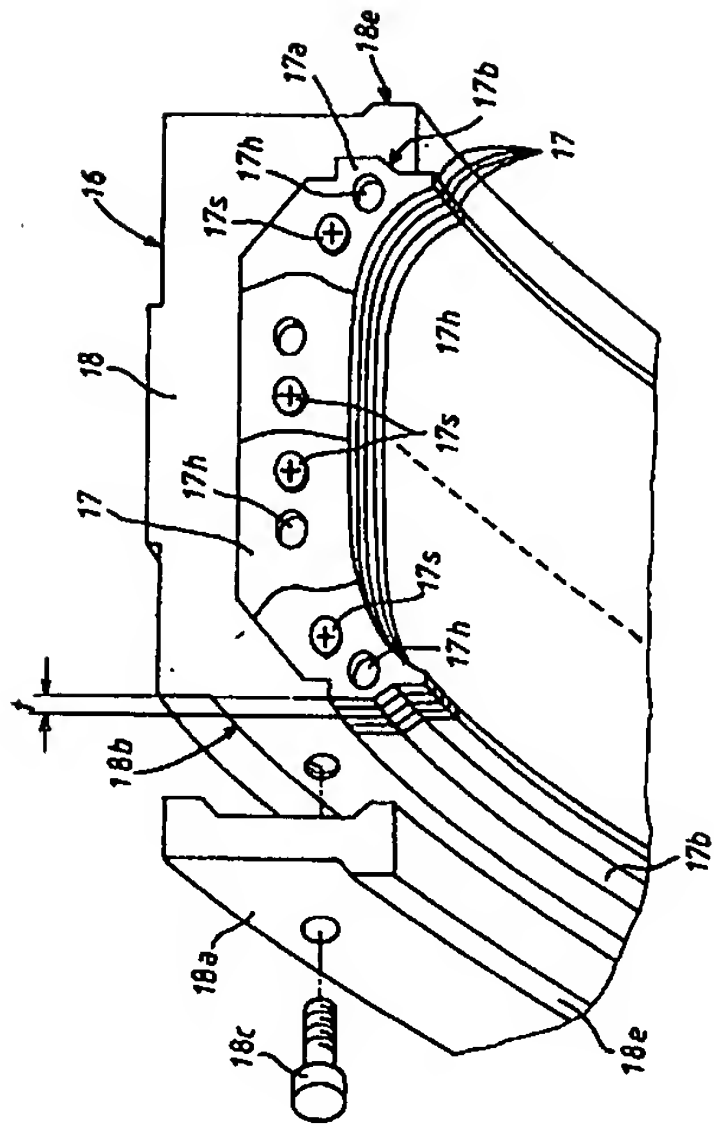
【図2】



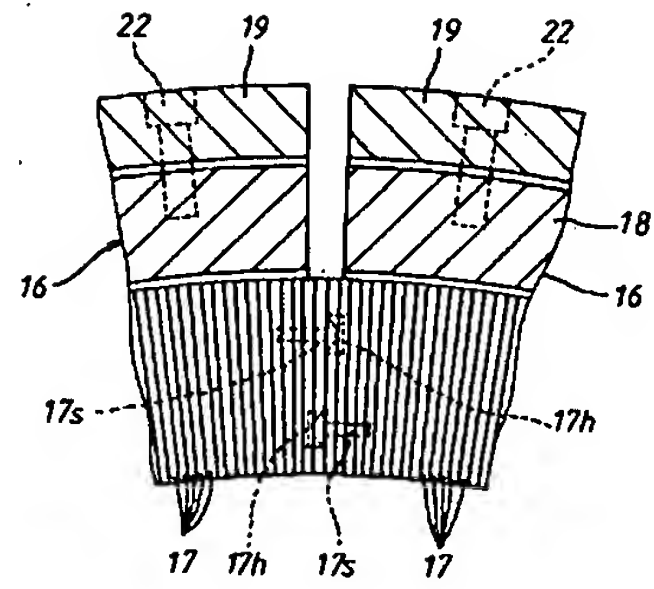
【図3】



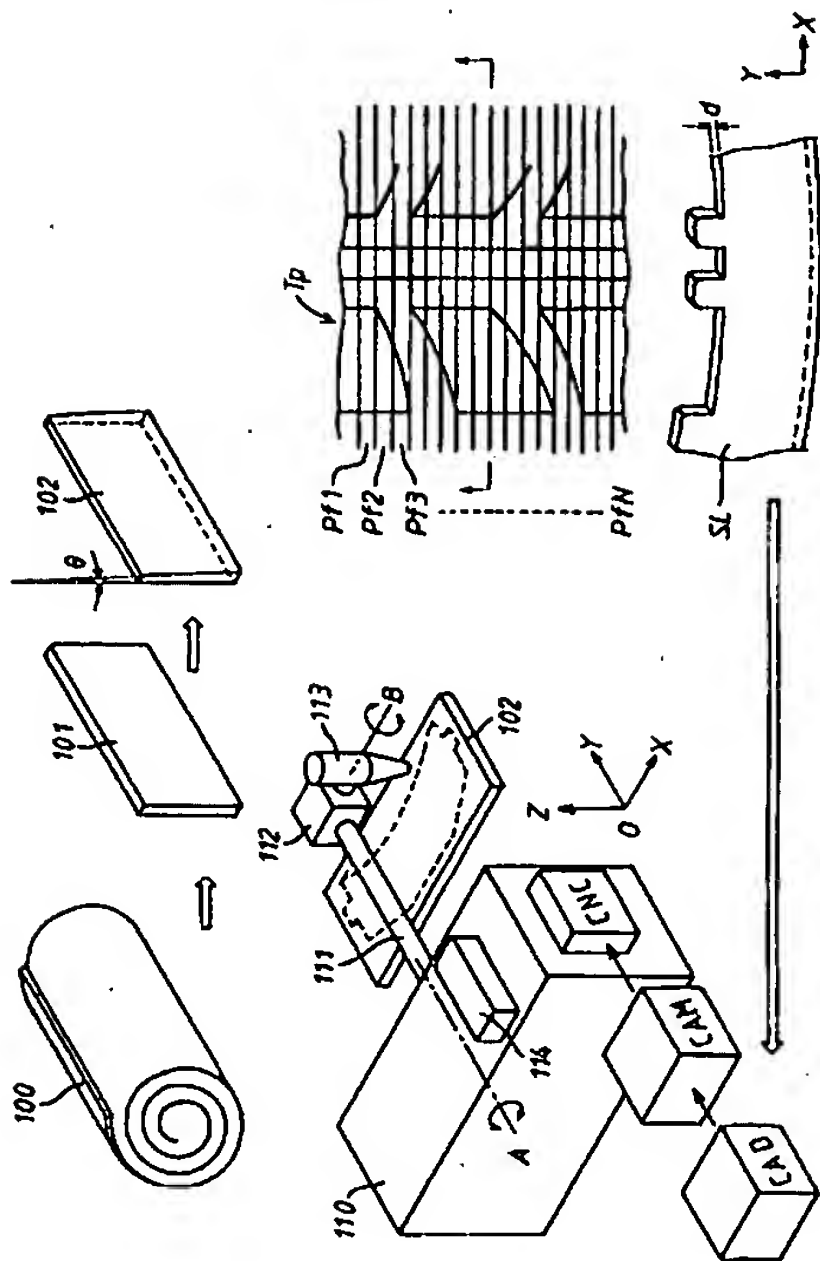
【図 4】



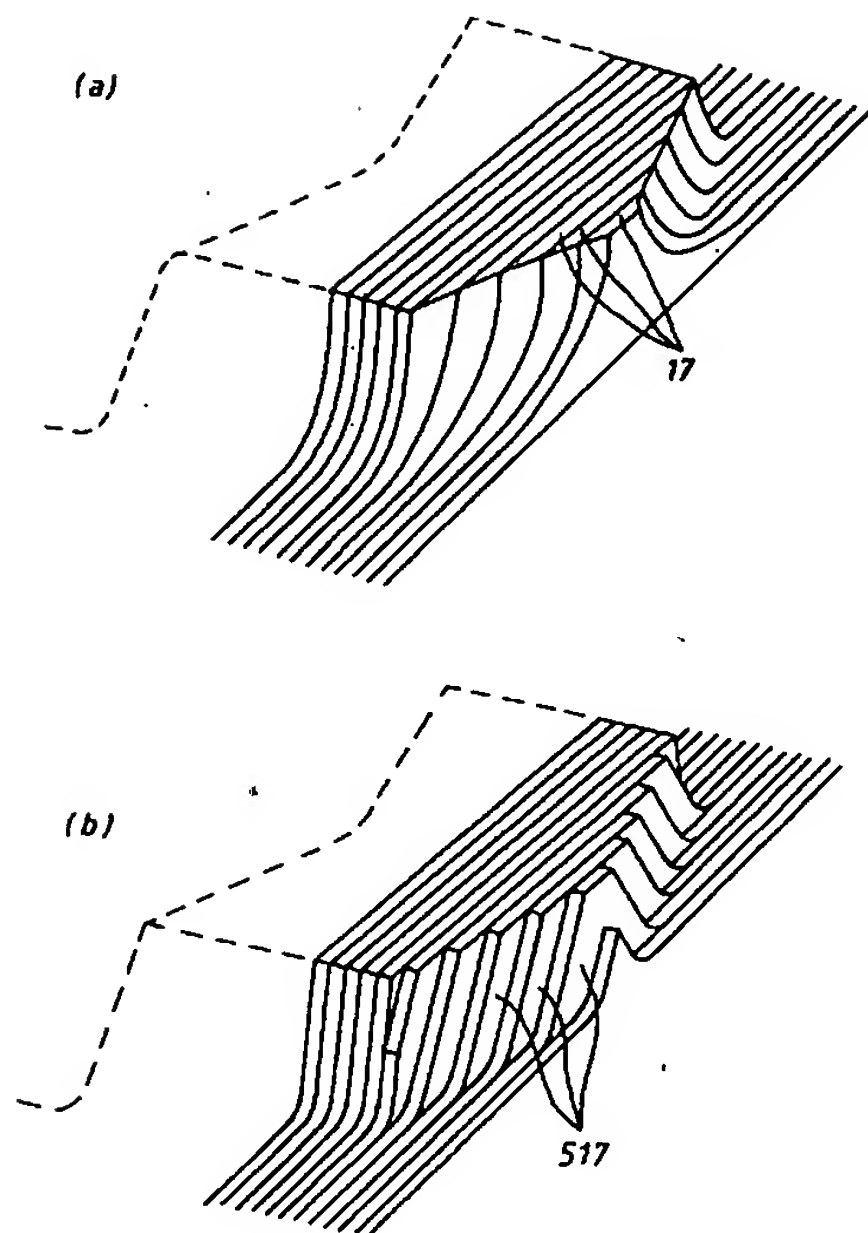
【図 5】



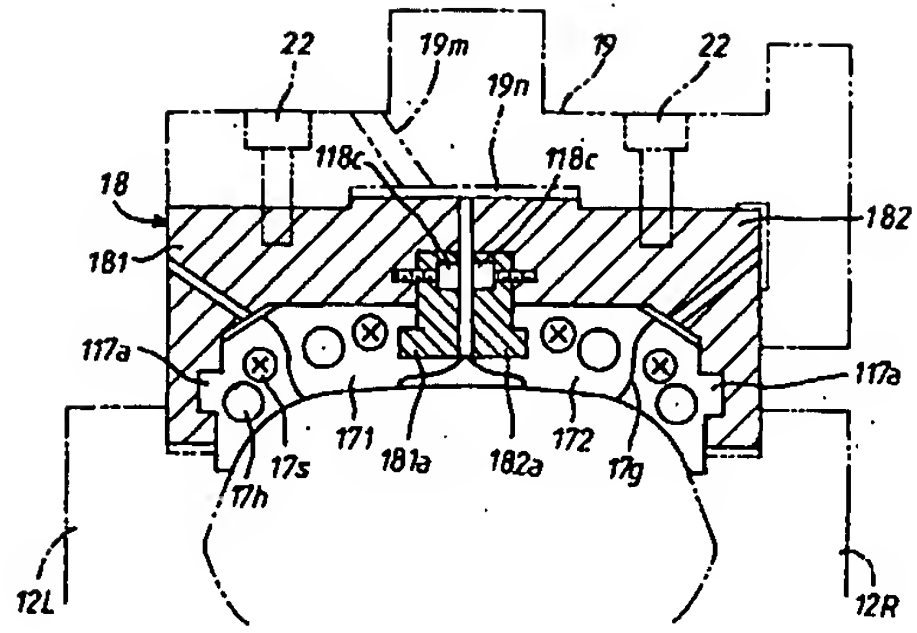
【図 6】



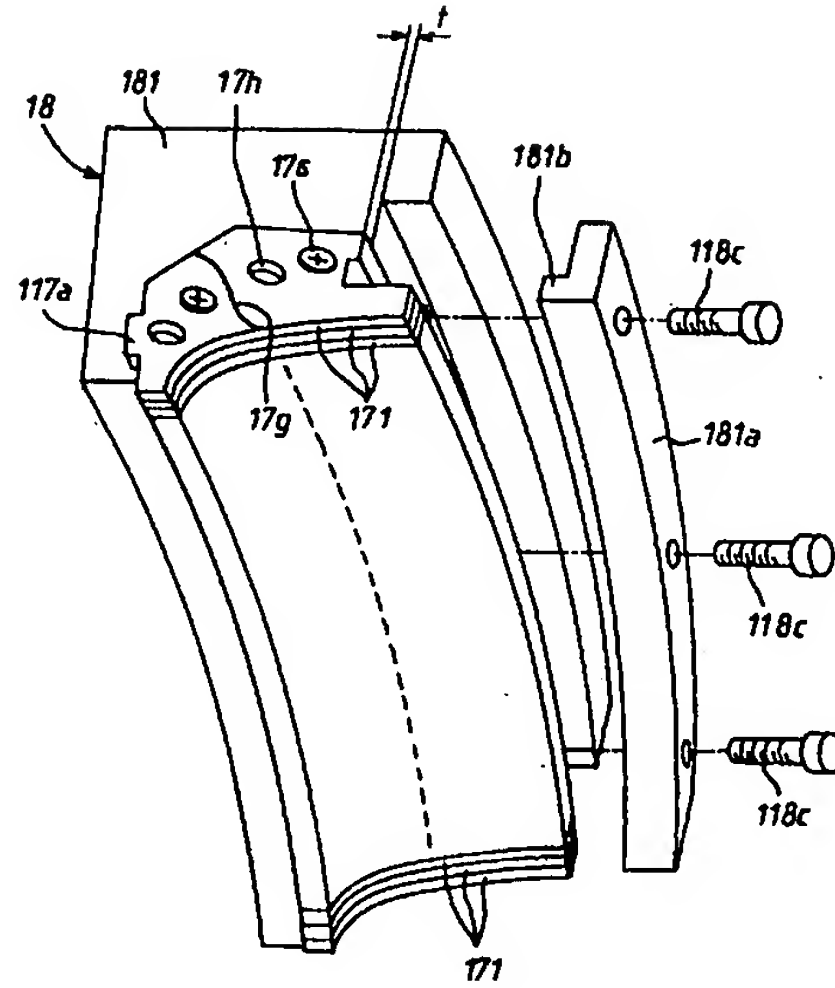
【図 7】



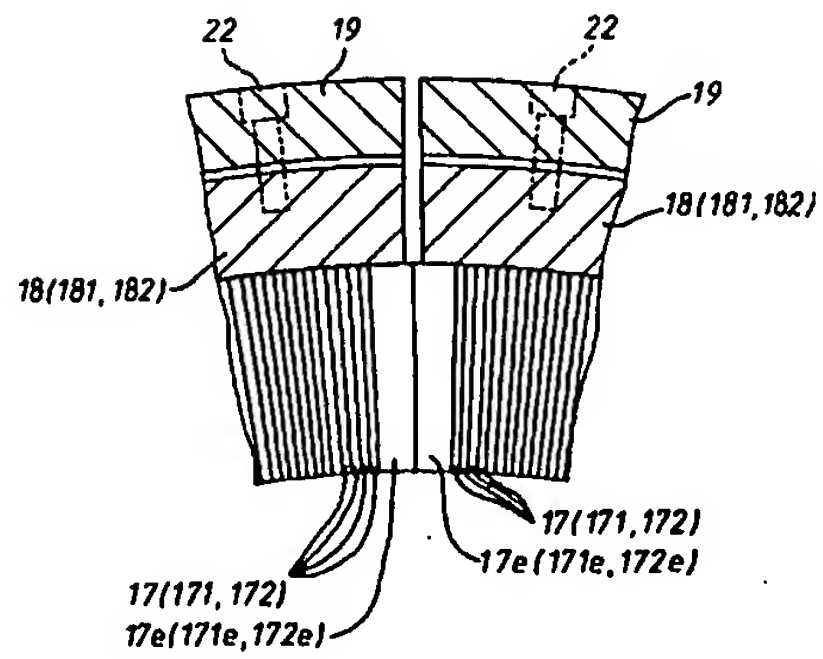
【図 8】



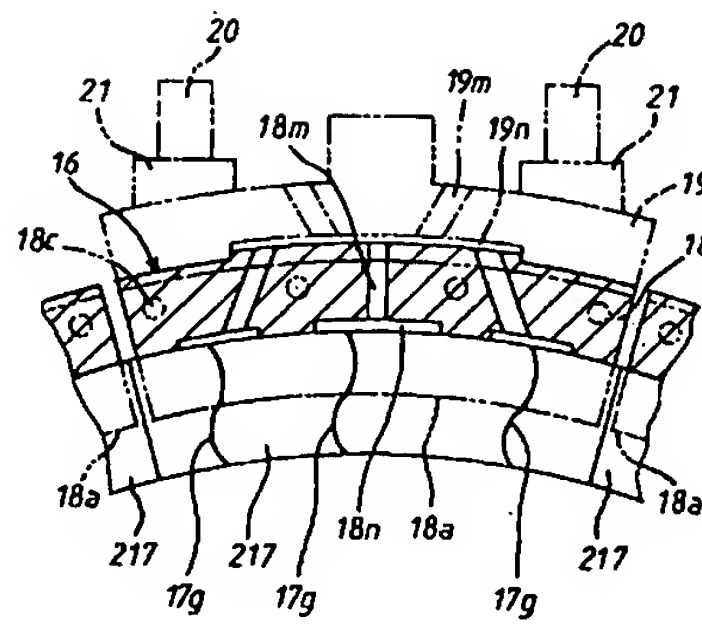
【図 9】



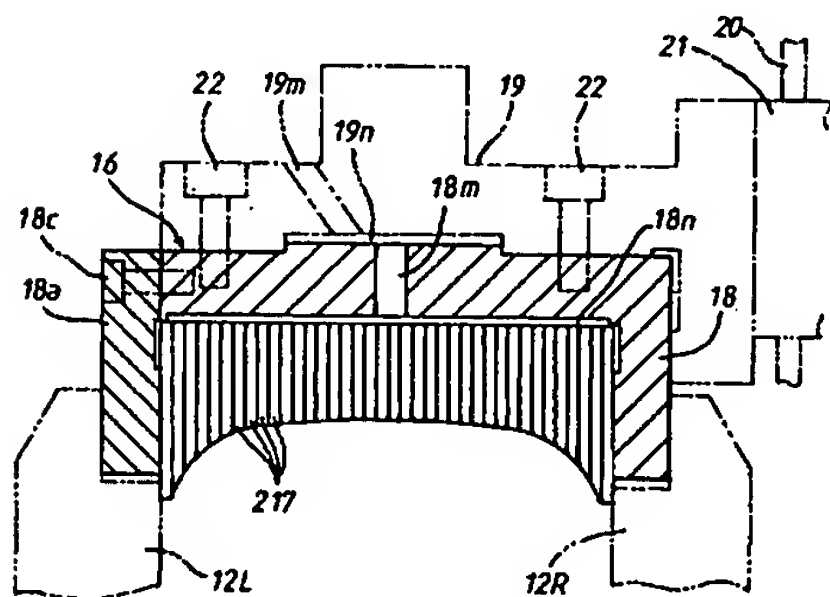
【図 10】



【図 12】



【図 11】



【図 13】

